

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Civil

EFFECTOS DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE  
ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA  
COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18  
HUECOS, TRUJILLO 2020

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Felton Arcecio Guillen Lopez

Anibal Higueta Vigo Leyva

Asesor:

M.Sc. Ing. Wiston Henry Azañedo Medina

Trujillo - Perú

2020

## Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
ÍNDICE DE TABLAS .....	5
ÍNDICE DE FIGURAS .....	6
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	9
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....	26
CAPÍTULO III. RESULTADOS .....	46
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	69
REFERENCIAS.....	75
ANEXOS.....	78

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> – Clase de Unidad de Albañilería para fines estructurales.....	17
<b>Tabla 2</b> – Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales .....	18
<b>Tabla 3</b> – Granulometría de la arena gruesa.....	22
<b>Tabla 4</b> – Tipos de mortero .....	23
<b>Tabla 5</b> – Métodos para determinar $f'_m$ y $v'_m$ .....	24
<b>Tabla 6</b> – Cantidad de ladrillos utilizados para cada ensayo .....	27
<b>Tabla 7:</b> Granulometría de la arena gruesa. ....	36
<b>Tabla 8:</b> Factores de corrección esbeltez .....	45
<b>Tabla 9</b> – <i>Ensayo de dimensionamiento: largo de la unidad.</i> ....	46
<b>Tabla 10</b> - Ensayo de dimensionamiento: ancho de la unidad .....	47
<b>Tabla 11</b> - Ensayo de dimensionamiento: alto de la unidad.....	47
<b>Tabla 12</b> – Ensayo de variación dimensional.....	48
<b>Tabla 13</b> – Alabeo Cóncavo .....	49
<b>Tabla 14</b> – Absorción.....	50
<b>Tabla 15</b> – Succión de unidad de albañilería .....	53
<b>Tabla 16</b> – Peso de los ladrillos king Kong 18 huecos .....	54
<b>Tabla 17</b> - Ensayo de resistencia a la compresión por unidad del ladrillo king Kong 18 huecos.....	55
<b>Tabla 18</b> – Clasificación de unidad de albañilería para fines estructurales .....	57
<b>Tabla 19</b> - Análisis granulométrico del agregado fino.....	58
<b>Tabla 20</b> - Contenido de humedad del agregado fino .....	59
<b>Tabla 21</b> - Peso específico y absorción del agregado fino .....	59
<b>Tabla 22</b> - Resultados del peso específico y absorción del agregado fino.....	59
<b>Tabla 23</b> - Peso unitario seco suelto agregado grueso .....	60
<b>Tabla 24</b> - Peso unitario seco suelto agregado grueso .....	60
<b>Tabla 25</b> - Dosificación de mortero en peso seco .....	61
<b>Tabla 26</b> – Dosificación de mortero en peso húmedo.....	61
<b>Tabla 27</b> – Dosificación de mortero por bolsa .....	61
<b>Tabla 28</b> – Ensayo de compresión probetas de mortero .....	62
<b>Tabla 29</b> – Ensayo de compresión de las primas (pilas) de 2 hiladas .....	62
<b>Tabla 30</b> -Ensayo de compresión de las primas (pilas) de 3 hiladas.....	63
<b>Tabla 31</b> – Ensayo de compresión de las primas (pilas) de 4 hiladas .....	64
<b>Tabla 32</b> - Factor de corrección esbeltez de 2 hiladas según norma la técnica E.070 albañilería. ....	65
<b>Tabla 33</b> - Factor de corrección esbeltez de 3 hiladas según la norma la técnica E.070 albañilería. ....	66
<b>Tabla 34</b> - Factor de corrección esbeltez de 4 hiladas según la norma técnica E.070 albañilería. ....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> <i>Proceso y desarrollo de Tesis.</i>	28
<b>Figura 2:</b> <i>Fotografía de las unidades de albañilería industrial de la ladrillera Lark.</i>	30
<b>Figura 3:</b> <i>Cuña usada para medir la concavidad y convexidad en alabeo</i>	31
<b>Figura 4:</b> <i>Ensayo de dimensionamiento del alto de la unidad. Resultados del ensayo de dimensionamiento se muestra las medidas de las 3 dimensiones de los ladrillos.</i>	48
<b>Figura 5:</b> <i>Resultados de la variación dimensional. La figura muestra los resultados de la variación dimensional promedio de los ladrillos King Kong se compararon altura, ancho y largo.</i>	49
<b>Figura 6:</b> <i>Resultados del ensayo de alabeo, en la figura nos muestra que las muestras de los ladrillos King Kong tienden a ser todos convexos.</i>	50
<b>Figura 7:</b> <i>Resultados de la absorción de los ladrillos. La figura muestra la comparación de la absorción que tienen los ladrillos obtenidos en el presente estudio esto para cada ladrillo trabajado del mismo modo, muestra el porcentaje de agua que han absorbido los ladrillos.</i>	52
<b>Figura 8:</b> <i>Resultados de succión. La figura muestra la succión de los ladrillos King Kong durante el tiempo de 1 minuto.</i>	53
<b>Figura 9:</b> <i>Resultados del ensayo de peso por unidad, en la figura nos muestra que los ladrillos King Kong tienden a tener estándar apropiado en su peso.</i>	55
<b>Figura 10:</b> <i>Resultados de la resistencia a la compresión por unidad. La figura muestra los resultados de la resistencia a la compresión de las muestras para ladrillos King Kong 18 huecos.</i>	56
<b>Figura 11:</b> <i>Curva granulométrica del agregado fino.</i>	58
<b>Figura 12:</b> <i>Ensayo de resistencia a compresión de prismas de albañilería de 2 hiladas.</i>	63
<b>Figura 13:</b> <i>Ensayo de resistencia a compresión de prismas de albañilería de 3 hiladas.</i>	64
<b>Figura 14:</b> <i>Ensayo de resistencia a compresión de prismas de albañilería de 4 hiladas.</i>	65
<b>Figura 15:</b> <i>Factor de corrección esbeltez de 2 hiladas</i>	66
<b>Figura 16:</b> <i>Factor de corrección esbeltez de 3 hiladas.</i>	67
<b>Figura 17:</b> <i>Factor de corrección esbeltez de 4 hiladas.</i>	68
<b>Figura 18:</b> <i>comparación de muestra.</i>	69
<b>Figura 19:</b> <i>comparación de muestra.</i>	70
<b>Figura 20:</b> <i>comparación de muestra.</i>	70
<b>Figura 21:</b> <i>comparación de muestra.</i>	71
<b>Figura 22:</b> <i>comparación de muestra.</i>	71
<b>Figura 23:</b> <i>comparación de muestra.</i>	72
<b>Figura 24:</b> <i>comparación de muestra.</i>	73

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 – Absorción de la unidad. ....	32
Ecuación 2– Succión de la unidad.....	33
Ecuación 3- Variación Dimensional.....	34
Ecuación 4 – Resistencia a compresión por unidad. ....	35
Ecuación 5 – Módulo de finura del agregado fino. ....	37
Ecuación 6 – Coeficiente de uniformidad del agregado fino. ....	37
Ecuación 7 – Contenido de Humedad natural del agregado.....	38
Ecuación 8 – Peso específico de masa.....	39
Ecuación 9 - Peso específico de masa saturada con superficie seca .....	39
Ecuación 10 - Peso específico aparente.....	40
Ecuación 11 – Absorción.....	40
Ecuación 12- Factor de Calibración del recipiente.....	41
Ecuación 13 – Peso unitario suelto seco del agregado .....	41
Ecuación 14 – Resistencia a compresión del mortero .....	42
Ecuación 15– Resistencia característica a compresión del mortero. ....	42
Ecuación 16- Resistencia a compresión de pilas de albañilería .....	44
Ecuación 17 – Resistencia característica a compresión de pilas de albañilería.....	44

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de determinar la influencia de la esbeltez de los prismas de albañilería en la resistencia a la compresión de ladrillo Lark King Kong de 18 huecos en la ciudad de Trujillo - 2020, teniendo como objetivo, determinar la influencia de la esbeltez de los prismas de albañilería en la resistencia a la compresión de ladrillo Lark King Kong de 18 huecos en la ciudad de Trujillo 2020, utilizando un diseño de investigación de tipo experimental, concluyendo que, la esbeltez de los prismas de albañilería afecta en la resistencia a la compresión de ladrillo King Kong 18 huecos, esto dependiendo de la cantidad de ladrillos que conforman los primas de albañilería, tal y como se observan en los resultados obtenidos, los primas de albañilería conformados por dos hiladas tienen mayor resistencia a la compresión con un promedio de 126.31 kg/cm<sup>2</sup>, y una esbeltez promedio de 1.61, mientras que para primas de cuatro hiladas, la resistencia disminuye considerablemente a 94.61 kg/cm<sup>2</sup> en promedio y una esbeltez promedio de 3.26. También se utilizó cemento Pacasmayo Tipo I, para la elaboración de morteros, con una resistencia  $f'_c=140$  kg/cm<sup>2</sup> y una relación agua cemento por resistencia de 0.68, obteniendo una dosificación según el método del 211 del ACI, en peso por bolsa de 172.1 kg de agregado fino y 31.2 litros de agua por bolsa de cemento.

**Palabras clave:** esbeltez, prismas de albañilería, resistencia a la compresión

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS

- Bonilla, D. (2006). *Factores de corrección de la resistencia en compresión de prismas de albañilería por efectos de esbeltez*. (Tesis de Licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Chávez (2017). *Análisis de las Propiedades Físico Mecánicas de Ladrillos de Arcilla Calcinada en las Principales Ladrilleras de la Región Arequipa y su Capacidad Máxima en una Edificación*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Católica de Santa María. Perú.
- Gallegos, H., & Casabonne, C. (2005). *Albañilería Estructural*. Lima: PUCP.
- Gamboa, D. (2017). *Determinación de la resistencia a compresión axial y resistencia al corte puro de la albañilería de ladrillos King Kong de concretos fabricados artesanalmente en la ciudad de Cajabamba*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Guerrero Gómez, Gustavo y Espinel Blanco, Edwin y Sánchez Acevedo, Heller Guillermo (2017). Análisis de temperaturas durante la cocción de ladrillos macizos y sus propiedades finales. *Tecnura*, 21 (51), 118-131.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (Perú). Norma Técnica 339.613 - Unidades de albañilería - Método de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. 2005. Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (Perú). Norma Técnica 339.605 - Unidades de albañilería - Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. 2013. Lima, Perú.



Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad

Intelectual (INDECOPI) (Perú). Norma Técnica E.070 Albañilería, 2006.

Lima, Perú.

Lazo C. (2018). *Variación de la resistencia a compresión de pilas fabricadas de ladrillos de arcilla industrial, artesanal y de concreto utilizando mortero con y sin cal.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.

Lulichac, F. C. (2015). *Determinación de las propiedades físico – mecánicas de las unidades de albañilería en la provincia de Cajamarca.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.

Maldonado C. (2013). *Estimación analítica de la resistencia al corte de muros de albañilería confinada mediante modelo de Puntal-Tensor. Modelo De Crisafulli Modificado.* (Tesis de Licenciatura). Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.

Muñoz, Y. (2014). *Determinación del comportamiento a compresión axial y el factor de corrección por esbeltez en prismas de albañilería con ladrillos artesanales de arcilla en la ciudad de Jaén – Cajamarca.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

NCh, 1997. Norma Chilena Oficial 2121. Of97. Albañilería Confinada – Requisitos de diseño y Cálculo. Instituto Nacional de Normalización. Chile.

NSR, 1998. Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Título D – Mampostería Estructural. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. Colombia.

Programa Regional de Aire Limpio; Ministerio de Producción. (2010). Estudio Diagnóstico sobre las ladrilleras artesanales en el Perú.

- Sánchez y Vásquez (2019). *Comparación de las propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo de tierra comprimida cocido en horno artesanal e industrial, Trujillo 2019*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Trujillo. Perú
- SENCICO, 2004. Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería. Comité Técnico de la Norma E.070.
- UNAM, 2003. Normas Técnicas Mexicanas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería. México.
- Urbina (2015). *Influencia de la temperatura de cocción sobre la contracción, absorción y resistencia a la compresión en ladrillos de arcilla cocidos*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Trujillo. Perú.
- Vásquez (2018). *Efecto de la esbeltez en la compresión axial en pilas de albañilería, Trujillo, La Libertad, 2018*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Cesar Vallejo. Trujillo, Perú.